

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ ИЗ Р.ИОРДАН

Рассматривается возможность использования воды р.Иордан для хозяйственно-питьевых, производственных и других целей. Выбрана и обоснована технологическая схема очистки воды. Предложена интенсификация очистки воды в горизонтальных водопроводных отстойниках путем применения активированного раствора коагулянта.

Для Иордании актуальной проблемой является использование воды р.Иордан для хозяйственно-питьевых и производственных целей, так как подземные воды в большей части здесь сильно минерализованы, имеют повышенное содержание железа и дебит их не позволяет удовлетворить хозяйственно-питьевые и другие нужды. К тому же в долине р.Иордан проживает 65% населения страны и расположено более 80% предприятий. Среднегодовой сток составляет примерно 1,35 млрд.м³ [1, 2].

Качество воды р.Иордан за 1996-1998 гг. приведено в таблице.

Показатели	Единица измерений	Исходная вода (min – max)
Цветность	градус	30 – 160
Взвешенные вещества	мг/дм ³	4,0 – 150,0
Реакция pH		6,7 – 7,7
Жесткость общая	мг-экв/дм ³	5,8 – 6,5
Щелочность общая	– “ –	0,1 – 1,6
Окисляемость	– “ –	4,0 – 9,5
Железо общее	– “ –	0,05 – 0,1
Фтор	мг/дм ³	0,1 – 0,15
Сухой остаток	– “ –	550 – 1200
Температура воды	°C	6,5 – 24,4
Число колоний в 1 мл		70 – 210
Коли-индекс		90 – 88000

Анализ качественных показателей воды р.Иордан показывает, что осветляемая вода в отдельные периоды года содержит много взвешенных веществ – до 150 мг/дм³, цветность достигает 160 градусов, повышенная окисляемость говорит о загрязнении ее сточными водами, содержащими органические соединения. Недостаточная щелочность позволяет сделать вывод о необходимости подщелачивания воды, содержание фтора в ней ниже санитарных норм.

Принята двухступенчатая схема очистки, при которой природная вода, обработанная реагентами, последовательно подвергается очистке в горизонтальных отстойниках и скорых фильтрах. Обработка воды

озоно-воздушной смесью производится с целью окисления органических веществ, устранения запаха, привкусов (первичное озонирование) и обеззараживания воды (вторичное озонирование).

Смешение озоно-воздушной смеси с обрабатываемой водой проводится в барботажных контактных камерах. Первичное озонирование осуществляется перед смесителем. В период недостаточной щелочности предусматривается подщелачивание воды известковым раствором.

В качестве коагулянта принят очищенный, содержащий не менее 45,3% основного продукта $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ – сульфат алюминия. Флокулянтom служит полиакриламид (ПАА) в виде 8% геля. В качестве щелочи используется комовая негашеная известь, содержащая не менее 70% CaO в товарном продукте. С учетом возможности наличия непогасившихся зерен процентное содержание активного продукта $P_{\text{известн}} = 60\%$. Смешение растворов реагентов с исходной водой проектируется в вихревom смесителе. Перед смешением в трубопровод исходной воды, прошедшей первичное озонирование, вводят коагулянт и известь при необходимости подщелачивания воды. На выходе из смесителя в воду дозируется полиакриламид. Затем она подается в камеры хлопьеобразования со взвешенным осадком, встроенные в горизонтальный отстойник. После осветления на сооружениях первой ступени вода поступает на скорые фильтры. Технологическая схема предусматривает возможность ввода флокулянта перед фильтрами. Отфильтрованная вода подвергается вторичному озонированию.

В качестве фторсодержащего элемента принят кремнефтористый натрий, получивший широкое распространение в практике фторирования питьевой воды.

Вода после промывки фильтров поступает в резервуар-усреднитель, из которого равномерно в течение суток перекачивается в трубопровод перед смесителем (голову сооружений). Для извлечения песка из промывной воды перед резервуаром-усреднителем размещена горизонтальная песколовка. Песок из осадочной части песколовки периодически по мере накопления транспортируется гидроэлеватором на песковые площадки.

Таким образом, разработана двухступенчатая технологическая схема очистки воды: предварительная обработка коагулянтами, отстаивание в горизонтальных отстойниках и зернистая загрузка скорых фильтров. Важнейшим элементом схемы являются горизонтальные отстойники, работа которых может быть интенсифицирована обработкой воды активированным раствором коагулянта [3].

Исследования на модели горизонтального отстойника показали, что при использовании активированного раствора коагулянта его доза может быть снижена в среднем на 25-30%, а нагрузка на отстойник увеличена до 50% без ухудшения качества осветленной воды.

На основании теоретических и экспериментальных данных разработана математическая модель для прогнозирования осветления воды р.Иордан при обработке ее активированным раствором коагулянта. Построены линии поверхности отклика, которые могут быть использованы для определения параметров работы горизонтальных отстойников.

1. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли / Сб. научных трудов. – Л.: Гидрометеониздат, 1984. – 265 с.

2. Алексеевский А.Г. Орошение и осушение в странах мира. – М.: Колос, 1977. – 324 с.

3. Аль Аззам Мухоммед. Исследование активированного раствора сульфата алюминия для обработки воды р.Иордан // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 19. – К.: Техніка, 1999. – С.152-153.

Получено 05.05.2000

УДК 628.35

Л.Н.ПРИХОДЬКО

*Харьковский государственный технический университет
строительства и архитектуры*

НИТРИ-ДЕНИТРИФИКАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД СООБЩЕСТВОМ ПРИКРЕПЛЕННЫХ И СВОБОДНОПЛАВАЮЩИХ ГИДРОБИОНТОВ

Обоснованы величины удельных скоростей нитри-денитрификации соединений азота биоценозом прикрепленных и свободноплавающих гидробионтов. Проведены эксперименты на пилотной установке с реальной сточной жидкостью и микроорганизмами производственного азротенка.

Современные требования к качеству очищенных сточных вод предполагают глубокое удаление биогенных элементов, особенно различных форм азота. Доказано [1], что наиболее экономичным методом удаления азота из сточных вод является биологический метод. Использование сообщества прикрепленных и свободноплавающих гидробионтов для интенсификации работы действующих канализационных очистных станций [2] обусловило необходимость проведения научно-исследовательских работ по выявлению удельных скоростей окисления аммонийного азота свободноплавающим активным илом, циркулирующим в азротенках, снабженных насадкой для удерживания прикрепленного биоценоза на разных стадиях очистки сточных вод, а